

Ölabstreifring für Kolben von Verbrennungsmotoren

Die Erfindung betrifft einen Ölabstreifring für Kolben von Verbrennungsmotoren mit einer an der Zylinderwand anliegenden geschlossenen Laufläche sowie mit zueinander parallelen Ringflanken, zwischen denen mittig im Ringrücken eine über den Umfang verlaufende radiale Ausnehmung zur Aufnahme einer Spiralfeder angeordnet ist, wobei umfangsseitig die Ringflanken zum Ringrücken hin wellenförmig ausgeformte Stirnflächen aufweisen.

Aus der DE 198 08 483 A1 ist ein Ölabstreifring für Verbrennungsmotoren bekannt, bei dem zur Verbesserung seiner Flexibilität über den Umfang verteilt Schlitzte angeordnet sind, die sich axial durch den gesamten Ringquerschnitt erstrecken und Ölabflussöffnungen bilden. Nachteilig bei den aus Blech geformten Ölabstreifring ist die Gefahr einer Girlandenbildung infolge der in den Ring eingebrachten Schlitzte.

Eine andere Ausführungsform eines Ölabstreifrings ist aus der DE 100 41 803 C2 bekannt, bei der zur Erhöhung der Ringflexibilität das Formfüllungsvermögen des Rings verändert wird. Da die maßgebliche Einflussgröße für das Formfüllungsvermögen neben der Tangentialkraft das radiale Flächenträgheitsmoment ist, welches bekanntermaßen von der dritten Potenz von der radialen Wandstärke abhängt, sind bei der vorgenannten DE über den Umfang verteilt die radiale Wandstärke reduzierende pilzförmige Ausnehmungen vorgesehen, die ausschließlich von der Ringinnenseite sich radial in Richtung der äußeren Umfangsfläche erstrecken. Nachteilig an dieser Ausführung ist die komplizierte Formung der Ausnehmungen und deren aufwendige Herstellung.

Ein gattungsgemäßer Ölabstreifring wird in der WO 02/097310 A1 beschrieben, der mit einer an der Zylinderwand anliegenden geschlossenen Ringlaufläche sowie mit einer zueinander parallel verlaufenden oberen und unteren Ringflanke versehen ist.

Zwischen den Ringflanken mittig im Ringrücken ist eine über den Umfang verlaufende radiale Ausnehmung zur Aufnahme einer schraubenförmigen Feder angeordnet, wobei umfangsseitig die Ringflanken zum Ringrücken hin wellenförmig ausgeformte Stirnflächen aufweisen. Eine Reduzierung des Formfüllungsvermögens wird bei dieser Ausführung durch die Gestaltung der wellenförmigen Stirnflächen der oberen und unteren Ringflanke erreicht, die zueinander deckungsgleich ausgeführt sind. Das bedeutet, dass an Stellen, wo an der oberen Stirnfläche ein Wellenberg angeordnet ist, ist auch an der unteren Stirnfläche ein Wellenberg angeordnet, wobei diese Anordnung natürlich auch für die Wellentäler gilt.

In der Praxis hat sich aber gezeigt, dass der Ölabstreifring über seinen Umfang nicht gleichmäßig trägt, d.h. an Stellen, wo ein Wellental ist, trägt der Ring und an Stellen, wo ein Wellenberg ist, hat die Lauffläche des Ölabstreifringes keinen oder nur schwachen Kontakt mit der Zylinderwand. Das führt letztlich zu einem erhöhten Ölverbrauch im Motorbetrieb. Eine Erhöhung der Tangentialkraft des Ölabstreifringes würde zu einem gleichmäßigeren Trag führen, jedoch wäre eine unerwünschte Erhöhung der Reibleistung die Folge.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes Formfüllungsvermögen eines Ölabstreifringes für einen Verbrennungsmotor mit einer derartigen Tangentialkraft zu schaffen, dass der Ring eine geringe Reibleistung aber auch geringen Ölverbrauch im Motorbetrieb gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Insbesondere hat sich überraschenderweise durch die gezielte geometrische Anordnung der zueinander phasenverschobenen wellenförmigen Stirnflächen der oberen und unteren Ringflanke gezeigt, dass ein gleichmäßiger Trag über den Umfang der Lauffläche des Ölabstreifringes zur Zylinderwand erreicht wird. Zusätzlich konnte der Ölverbrauch verringert werden, weil das von der Zylinderwand abgestreifte Öl nicht wie bei deckungsgleicher Welligkeit der Stirnflächen direkt über die als Durchflusskanäle wirkenden Wellentäler leichter in Richtung Brennraum strömen kann, sondern quasi durch ein Labyrinth infolge des Phasenversatzes der Stirnflächen von oberer und unterer Ringflanke daran gehindert wird.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht des erfindungsgemäßen Ölabstreifrings;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Ölabstreifrings entlang der Linie I - I aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Ölabstreifrings im Kolben-Zylinder-Bereich eines Verbrennungsmotors entlang der Linie I - I aus Fig. 1.

Ein gemäß Fig. 2 mit 10 bezeichneter einstückiger Ölabstreifring weist eine Lauffläche 13 auf, an der sich jeweils in axialer Ringrichtung geneigte Ringseitenflanken 11b anschließen, die in zueinander parallel ausgerichtete Ringflanken, eine obere Ringflanke 11a und eine untere Ringflanke 11c, übergehen. Im Ringrücken 12 ist eine über den Umfang des Ölabstreifrings verlaufende radiale Ausnehmung 12a zur Aufnahme einer schraubenförmigen Feder M, wie aus Fig. 3 ersichtlich, vorgesehen. Gemäß Fig. 3 ist der Ölabstreifring 10 in einer Ringnut 14 eines Kolbens P so angeordnet, dass seine geschlossene Lauffläche 13 an der Zylinderwand eines Zylinders C anliegt.

Gemäß Fig. 1 weisen die obere und untere Ringflanke 11a und 11c zum Ringrücken 12 hin Stirnflächen 12b und 12 c auf, die wellenförmig ausgebildet sind und über den gesamten Umfang des Ölabstreifrings verlaufen. Erfindungsgemäß sind die wellenförmigen Stirnflächen 12b und 12c der oberen und unteren Ringflanke zueinander derart phasenverschoben angeordnet, dass nach Fig. 1 axial gesehen, der Scheitelpunkt eines Wellenbergs der oberen Ringflanke 11a mit dem Scheitelpunkt eines Wellentals der unteren Ringflanke 11c zusammenfällt- also eine Phasenverschiebung von bevorzugt 180° erfolgt. Bevorzugt folgt die wellenförmige Ausbildung der Stirnkanten 12b und 12c einer Sinusfunktion, jedoch sind ebenso aneinandergereihte um 180° richtungswechselnde Halbkreise oder an ihren Enden abgerundete V-förmige Gestaltungsformen möglich, so dass die als 15 und 16 bezeichneten oberen und unteren Öldurchlässe entsprechend geformt sind. Wie bereits dargelegt, besteht dadurch der Vorteil, dass das von der Zylinderwand abgestreifte Öl infolge einer labyrinthartigen Ölführung nicht in Richtung Brennraum zurückfließen kann.

Es hat sich des Weiteren gezeigt, dass auch mittels einer zwischen 170° und 190° betragenden Phasenverschiebung ein sehr guter Trag der Lauffläche 13 des Ölabstreifrings 10 auf der Zylinderwand gewährleistet ist, wobei die Wellenanzahl von oberer und unterer Ringflanke bevorzugt gleich sein sollte, aber auch keine Begrenzung der Erfindung darstellt. Eine Wellenanzahl zwischen 20 und 50 bezogen auf den Umfang des Ölabstreifrings 10, zeigen gute Ergebnisse hinsichtlich des Tragverhaltens.

Die Stirnflächen 12b und 12c der oberen und unteren Ringflanke 11a, 11b weist erfindungsgemäß eine Wellenamplitude auf, die wenigstens dem halben Durchmesser der schraubenförmigen Feder M entspricht. Dadurch wird erreicht, dass eine bestimmte Tangentialkraft des Ölabstreifrings erzielt wird, die eine unerwünschte Reibleistung nicht übersteigt. In dieser Ausführung liegt die schraubenförmige Feder M im Grund - also Scheitelpunkt - der über den Umfang verlaufenden radialen Ausnehmung 12a ohne Unterbrechung an.

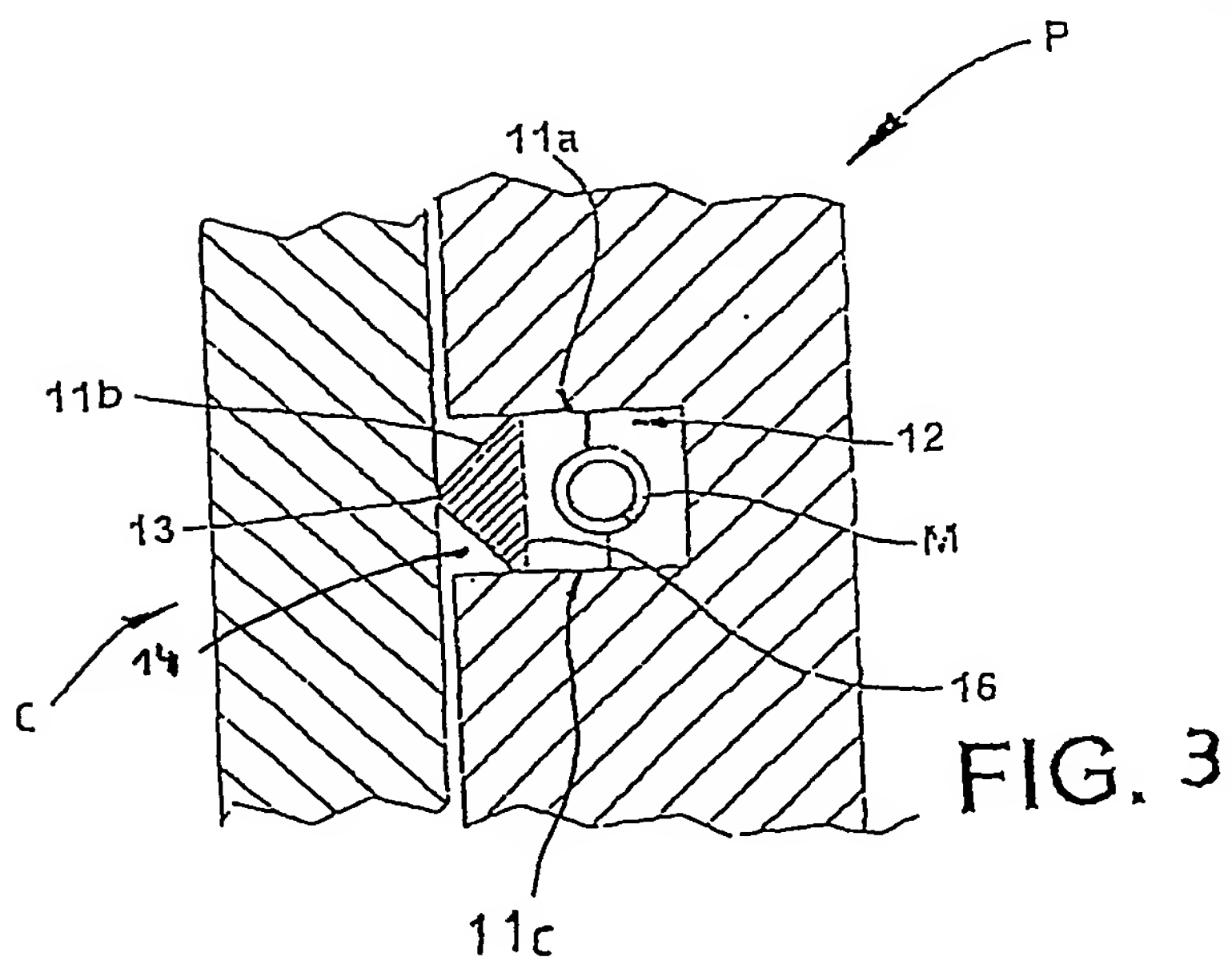
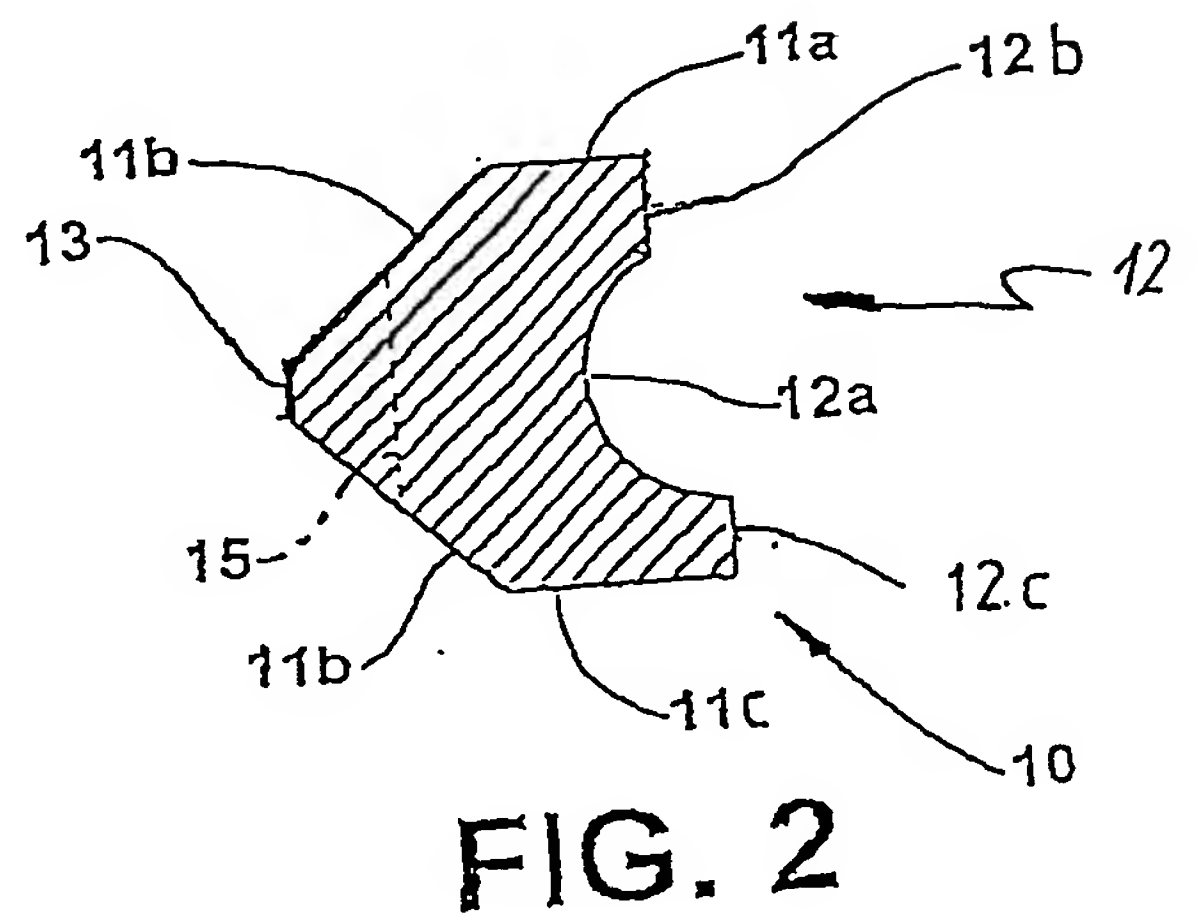
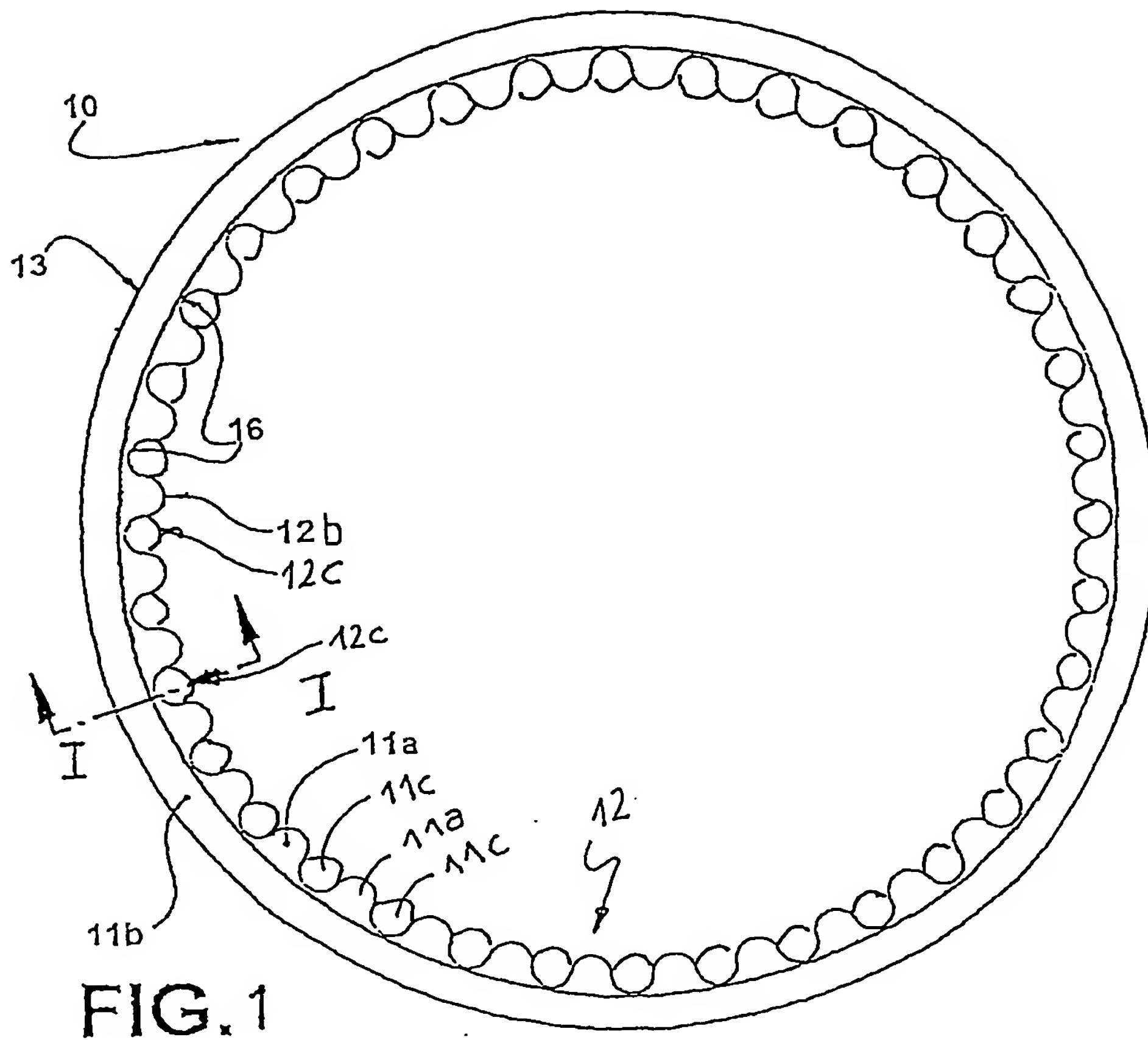
Eine Herstellung des Ölabstreifrings kann durch pulvermetallurgische Prozesse, wie Pressen und Sintern erfolgen, durch die eine Formgebung der Stirnflächen 12b und 12c auf einfache Weise ohne Nacharbeitung realisierbar ist. Ebenso ist jedoch eine Herstellung des Ölabstreifrings aus Stahlblech möglich. Auch ist die erfindungsgemäße Ausführungsform nicht auf solche Ölabstreifringe beschränkt, wie in den Figuren 4 - 6 der eingangs genannten WO 02/097310 A1 dargestellt.

Bezugszeichen

10	Ölabstreifring
11a	obere Ringflanke
11b	Ringseitenflanke
11c	untere Ringflanke
12	Ringrücken
12a	radiale Ausnehmung
12b	Stirnfläche der oberen Ringflanke
12c	Stirnfläche der unteren Ringflanke
14	Ringnut
13	Lauffläche
15	oberer Öldurchlass
16	unterer Öldurchfluss
C	Zylinder
M	Feder
P	Kolben

Patentansprüche

1. Ölabstreifring (10) für Kolben von Verbrennungsmotoren, mit einer an der Zylinderwand anliegenden geschlossenen Lauffläche (13) sowie mit einer zueinander parallel verlaufenden oberen und unteren Ringflanke (11a, 11c) zwischen denen mittig im Ringrücken (12) eine über den Umfang verlaufende radiale Ausnehmung (12a) zur Aufnahme einer schraubenförmigen Feder (M) angeordnet ist, wobei umfangsseitig die Ringflanken (11a, 11c) zum Ringrücken (12) hin wellenförmig ausgeformte Stirnflächen (12b, 12c) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die wellenförmigen Stirnflächen (12b, 12c) der oberen und unteren Ringflanke zueinander phasenverschoben angeordnet sind.
2. Ölabstreifring für Kolben von Verbrennungsmotoren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Phasenverschiebung 170° bis 190° , bevorzugt 180° , beträgt.
3. Ölabstreifring für Kolben von Verbrennungsmotoren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenform der Stirnflächen (12b, 12c) einer Sinusfunktion folgt.
4. Ölabstreifring für Kolben von Verbrennungsmotoren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen (12b, 12c) der oberen und unteren Ringflanke (11a, 11c) umfangsseitig eine Wellenanzahl 20 bis 50 aufweisen.
5. Ölabstreifring für Kolben von Verbrennungsmotoren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenanzahl der Stirnflächen (12b, 12c) von oberer und unterer Ringflanke gleich ist.
6. Ölabstreifring für Kolben von Verbrennungsmotoren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen (12b, 12c) von oberer und unterer Ringflanke eine Wellenamplitude aufweist, die wenigstens dem halben Durchmesser der schraubenförmigen Feder (M) entspricht.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16J9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/097310 A (MAHLE) 5 December 2002 (2002-12-05) cited in the application page 12, line 17 - line 26; figures 7,8 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 March 2005

Date of mailing of the international search report

23/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Narminio, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002397

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02097310	A	05-12-2002	BR 0202271 A	27-04-2004
			WO 02097310 A1	05-12-2002
			JP 2004526926 T	02-09-2004
			US 2004232623 A1	25-11-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002397

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16J9/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/097310 A (MAHLE) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) in der Anmeldung erwähnt Seite 12, Zeile 17 - Zeile 26; Abbildungen 7,8 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Narminio, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002397

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02097310 A	05-12-2002	BR 0202271 A	27-04-2004
		WO 02097310 A1	05-12-2002
		JP 2004526926 T	02-09-2004
		US 2004232623 A1	25-11-2004